Vergleichende Elektrolytuntersuchungen bei Müttern und Kindern unter der Geburt

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Bergith Reinert

Saarbrücken

1970

Druck:
Universitätsbibliothek Saarbrücken

Aus der Universitäts-Frauenklinik Homburg/Saar

Direktor: Prof. Dr. med. H. Limburg

Vergleichende Elektrolytuntersuchungen bei Müttern und Kindern unter der Geburt

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der

DOKTORWÜRDE

der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Bergith Reinert

Dekan: Prof. Dr. med. G. Dhom

Referent: Prof. Dr. med. P. Siegel

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mündliche Promotionsprüfung fand am 14.11.70 statt.

Meiner Mutter gewidmet

Inhaltsverzeichnis

I. Das Fruchtwasser allgemein

II. Das Problem der Übertragung

III. Unsere Untersuchungen

Methodik und Material

Ergebnisse der Elektrolyte bei normalen Geburten

Ergebnisse der Elektrolyte bei Präeklampsien

1. leichte Präeklampsiefälle

2. schwere Präeklampsiefälle

Ergebnisse bei Übertragungen

IV. Zusammenfassung

V. Literatur

I. Das Fruchtwasser allgemein

Schon seit der Antike ist die Existenz des Fruchtwassers bekannt. Man teilte ihm eine wichtige Rolle in der Formation des Foeten zu. Für die Epikuräer nämlich wurde der Fötus durch das Blut oder das Fruchtwasser ernährt (HIPPOKRATES).

SPIGELIUS äußerte in seinem Buch "De formatio foetu" genau so wie VASELIUS und RUFUS von EPHESUS, daß die Allantois den foetalen Urin enthalte, der sich aber nicht mit dem Fruchtwasser vermengen darf, in dem der Foetus schwimme, da sonst die Haut des Foetus angefressen werde. HARVEY behauptete 1652 in seinem Buch "De generatione animalium", das Fruchtwasser diene der Ernährung des Foeten. HARVEY, W. NADHAM (1667), de GRAAF, BARTHOLINUS (1679) glauben ebenfalls, daß sich der Foetus außer aus dem Blut der Nabelschnur dadurch ernähre, daß er Fruchtwasser schlucke. Auch MOELLENBROCK (1672) glaubt, daß das Fruchtwasser allein dem Foeten zur Ernährung diene. Das ganze 17. Jahrhundert war also ergiebig für die Biologie des Fruchtwassers.

Am Ende des 17. Jahrhunderts wurden die ersten Analysen des Fruchtwassers durchgeführt. CASE (1696) und LISTER (1711) zeigten, daß das Fruchtwasser schon 4 bis 5 Tage nach der

Nidation im Ei erscheint. 1942 wurde diese These von HERTIG und ROCK bestätigt. 1953 wurde von COX und CALMERS bewiesen, daß das Fruchtwasser nicht aufhöre sich zu vermehren, ja HANON, F. und COQUOIN-CARNOT (1) berechneten genau (ebenso ALBANO) (2), daß pro Stunde 600 - 675 ccm Fruchtwasser erneuert würden. ALBANO (2) berechnete, daß die Resorption des Fruchtwassers mit einer Geschwindigkeit von 47,25 ccm pro Stunde oder 0,783 ccm pro Minute vonstatten geht.

Von vielen Autoren werden 3 Thesen über die Herkunft des Fruchtwassers diskutiert:

1. Fetale Herkunft:

   a) Das Fruchtwasser kommt durch Dialyse aus den Gefäßen der Nabelschnur oder aus dem basalen Anteil der Plazenta.

   b) Als Exkretion durch die Haut und die Lungen des Foeten und besonders durch den foetalen Urin.

   (Für die alten Autoren war das Fruchtwasser der foetale Urin. Heute glauben viele Autoren, daß von der Mitte der Schwangerschaft eine konstante und regelmäßige urinäre Exkretion stattfindet und sich in das Fruchtwasser ergießt. COQUOIN-CARNOT (1) nimmt an, daß die Ausscheidung von Urin in das Fruchtwasser durch den

Foeten ein ungewöhnliches Phänomen ist, das nur stattfindet, wenn der Foetus leidet).

2. Herkunft vom Amnion:

Das Fruchtwasser wird vom Amnionepithel produziert (MARTIUS) (3). Das Amnionepithel ist ein sekretorisches Epithel; man sieht, wie sich in den Zellen Vakuolen ergießen, ebenso kleine Fetttröpfchen, die den gleichen Zellen angehören.

3. Mütterliche Herkunft:

Man hat experimentell festgestellt, daß Substanzen, die man in den Blutkreislauf der Mutter injizierte, im Fruchtwasser erschienen.

Wir nehmen wie MARTIUS (3) an, daß das Fruchtwasser von der Allantois produziert wird. Es ist nur in den ersten Monaten durchsichtig, später enthält es Abschilferungen der fetalen Haut. Das spezifische Gewicht beträgt 1oo5 - 1oo7, der Wassergehalt fast 99 %. Der Trockenrückstand besteht aus Salzen, vorwiegend NaCl, Fett, Seifen, Harnstoff, Kreatinin, Eiweiß. Die molekulare Zusammensetzung ist aber geringer als die des Blutes. Es ist also hypoton. Nach COQUOIN-CARNOT (1) stimmt das Fruchtwasser in seiner Zusammensetzung fast mit

der extracellulären Flüssigkeit überein.

Das Fruchtwasser ist das "milieu interne" des Foeten. Es hat folgende Aufgaben:

1. mechanische: Es schützt die Frucht vor dem Druck der Uteruswand und vor äußeren Gewalteinwirkungen, es fängt wie ein hydraulischer Stoßdämpfer auch beträchtliche traumatische Druckeinwirkungen auf.
2. es erlaubt in den ersten Wochen große Freiheiten in der Bewegung: Der Foetus schwimmt.
3. im zweiten und letzten Drittel der Schwangerschaft schwimmt der Foetus nicht mehr. Die Flüssigkeit erleichtert ihm aber die richtige Einstellung, die er zur Geburt braucht.
4. am Ende der Schwangerschaft sammelt sich das Fruchtwasser an einigen Stellen an, es erneuert sich immer wieder.

Von größtem Interesse war natürlich, ob sich das Fruchtwasser bei pathologischer Schwangerschaft ändert. Auch mit diesem Problem haben sich viele Autoren beschäftigt: DZIOBA (4), MICHEL (5), BONDI (6), LAPAN (7) etc.

II. Das Problem der Übertragung

Uns hat besonders das Problem der Übertragung interessiert, denn gerade in den letzten Jahren wurde diesem Kapitel besondere Aufmerksamkeit zuteil.

Was versteht man nun unter Übertragung ?

"Als Übertragung "post-date labour" bezeichnet man diejenigen Schwangerschaften, bei denen der Geburtsbeginn länger als 14 Tage über den Durchschnitt von 280 Tagen hinaus verspätet eintritt" (zitiert nach MARTIUS) (3).

Man kann nicht jede Terminüberschreitung als Übertragung bezeichnen. Man müßte den Begriff Übertragung als Reifegrad verwenden und ganz streng zwischen der echten, von der kalendermäßigen Tragzeitdauer unabhängigen Übertragung im Sinne kindlicher Überreife und der Spätgeburt, wo eine durch endogene Faktoren hervorgerufene verzögerte Fruchtentwicklung für den längeren intrauterinen Aufenthalt des Feten verantwortlich ist, unterscheiden. Man muß nach SIEGERT (8) zwischen einer biologischen und zeitlichen Übertragung unterscheiden. Biologisch kann man von einer Übertragung sprechen, wenn ein Kind seine volle Reife erlangt hat, also ausgetragen ist, und der Geburtseintritt aus irgend einem Grunde nicht

erfolgt. Zeitlich übertragen heißt kalendermäßig verlängerte Tragzeit. Das Kind zeigt keine Zeichen der Überreife.

Über die Ursachen dieser verzögerten Fruchtentwicklung bzw. die verlängerte Tragzeit ist man sich noch nicht im klaren. Es werden verschiedene Vermutungen diskutiert. TEMESVARY (9) SEITZ (1o) führen als kindliche Ursache der Übertragung Mißbildung und verzögerte Entwicklung an. Als mütterliche Ursache wird die mangelhafte Erregbarkeit der peripheren oder zentralen Nervenapparate oder der Muskulatur genannt. Diese Auffassung des Nichtansprechens der Uterusmuskulatur wird von HOSEMANN (11) durch die statistische Feststellung unterstützt, daß eine positive Korrelation zwischen Schwangerschaftsdauer und Geburtsdauer bestehe, kurz ausgedrückt, daß "wehenschwache Mütter zur Übertragung neigen und übertragende Mütter wehenschwach seien". Der Übertragung liege also eine ererbte oder konstitutionelle Funktionsschwäche der Uterusmuskulatur zugrunde. RUNGE (12) erblickt ihre Ursache in einem übermäßigen Wachstum des Kindes, wodurch besonders bei hypoplastischem Genitale eine hochgradige Überdehnung der Uterusmuskulatur bewirkt werde. Diese spreche dann infolge der Überdehnung nicht mehr auf die normalen geburtsauslösenden Mechanismen an. Auch TEMESVARY (9) spricht von einer Überdehnungsschwäche der Uterusmuskulatur, der

z.B. bei gleichzeitigem Hydramnion die Verzögerung des Geburtseintrittes hervorrufe. Er hat auch festgestellt, daß sich unter den übertragenen Kindern verhältnismäßig häufig Anencephale und Hydrocephale befinden. BIESSY (13) hält es für möglich, daß eine zu kurze Nabelschnur und damit verbundene Kreislaufstörung eine Übertragung herbeiführen können. Von Psychologen wurden sogar emotionale Faktoren ins Feld geführt, die sowohl die Auslösung einer Geburt fördern wie auch hemmen können.

Diese Überlegungen und Differenzierungen haben nur theoretischen Wert. In der Praxis scheitert die Differenzierung zwischen echter Übertragung und zeitlicher Übertragung ante partum an der Unzulänglichkeit der Diagnostik.

Eindeutig kann man die Feststellung "Übertragung" bis jetzt nur post partum an den sogenannten Übertragungszeichen nach RUNGE (12) treffen:

1. Braunfärbung und Verminderung des Fruchtwassers, Verfärbung der Plazenta.
2. Verfärbung und Wasserarmut der Nabelschnur.
3. Fehlende Vernix caseosa.
4. Braunfärbung der Haut.

5. Epidermisabhebungen an Händen und Füßen.
6. Waschfrauenhände.
7. Beginnende Macerationserscheinungen in den Hautfalten und am Scrotum.
8. Gewichtsverlust des Kindes durch Austrocknung.
9. Schnelle Gewichtszunahme nach der Geburt.
10. Offensichtlicher Durst.
11. Kratzeffekte am Rumpf (Juckreiz der ausgetrockneten Haut).
12. Der proximale Tibiakern ist größer als 7 mm oder der mediale Humeruskern größer als 5 mm (RUCKENSTEIN) (14).

Wichtig wäre es natürlich, die Übertragung schon vorher festzustellen, um entsprechende Maßnahmen zu treffen, denn die Sterblichkeit soll bei übertragenen Kindern sehr hoch sein. Nach HOSEMANN (11) nimmt die Sterblichkeit mit dem Quadrat der Abweichung von der mittleren Schwangerschaftsdauer zu (Letalitätsparabel). Nach TEMESVARY (9) steigt die Mortalität mit zunehmender Übertragung etwa linear an. Andere Autoren wiederum stellten in Gegenstatistiken fest, daß die verlängerte Schwangerschaft kein Problem sei und die kindliche Mortalität nicht beeinflusse. KOLONJA (15) hat

z.B. die Auffassung, daß der kindliche Organismus über genügend Reserven verfügt, um eine Übertragung ohne Schaden zu überstehen und die Geburt in der Regel meistens von selbst in Gang komme, bevor die Übertragung ein pathologisches Ausmaß erreicht habe. Aus diesem Grunde nimmt der Autor eine konservative Haltung in der Therapie der Übertragung ein. Die Stimmen, die über eine erhöhte Sterblichkeit bei Übertragungen berichten, überwiegen aber bei weitem (RUNGE, HEBERER (16), MARTIUS, SIEGEL (17)). Deswegen wäre es eine große Hilfe, rechtzeitig eine Übertragung feststellen zu können, damit die richtige Therapie (medikamentöse, evtl. sogar operative Einleitung) durchgeführt werden kann.

Aber alle objektiven Nachweise der Übertragung haben bis jetzt in irgend einer Weise enttäuscht. Man glaubte, im röntgenologischen Nachweis des Os capitatum und hamatum, des medialen Humeruskernes und des proximalen Tibiakernes sowie von Kalkablagerungen in den Randpartien der Cotyledonen an der mütterlichen Seite der Plazenta wichtige Zeichen gefunden zu haben (RUCKENSTEINER) (14). Auch die reflektorische Bewegungsunruhe nach RUNGE - bis zur Waagerechten erhobene Arme, eigenartig gestreckte Beine, atypische Einstellung des Kopfes - ist nicht typisch für Übertragung. Es ist lediglich ein "Alarmzeichen". RUNGE (12) empfiehlt

die regelmäßige Messung des Bauchumfanges. Eine Abnahme des Bauchumfanges zeige eine Fruchtwasserresorption an. HEBERER (16) hingegen hält diese Messung für unsicher, er empfiehlt häufige Gewichtskontrolle. Ein Gewichtsverlust von mindestens 1 kg nach Erreichung des Geburtstermines zeige die Gefährdung des Kindes an. Auch das DOLFF'sche (18) Zeichen "Schwangere mit lebendem Kind klagen über mehr oder weniger starke Schmerzen, wenn sie auf dem Röntgentisch auf den Bauch gelegt werden, Frauen mit totem Kind äußern keine Schmerzen, ebenfalls Frauen mit übertragenen Kindern nicht" ist unsicher.

Französische Autoren (EZES (19), GANDAR, KELLER) (2o) wollen die Übertragung anhand des Hormonspiegels, der bei verlängerter Schwangerschaft absinke, diagnostizieren. Das Absinken des Hormonspiegels werde durch die Alterserscheinungen der Plazenta hervorgerufen. Man müsse also nach Überschreitung des Termins in achttägigem Abstand den Hormonspiegel der Schwangeren bestimmen. Diese Bestimmungen sind aber zu zeitraubend und zu kostspielig, um in der Praxis Bedeutung zu erlangen. LEMBERG-SIEGFRIED und STAMM (21) sowie DZIOBA und DRABINA (4) nahmen die Vaginalzytologie zu Hilfe, um das Problem zu klären, ebenso LEY, LOUIS und SCHMITZ (22) sowie MIKLAW und SCHMITZ (23), die feststellten, daß, wenn

das Bild "nahe am Termin" oder "am Termin" länger als 10 Tage bestand, mit einer Schädigung des Kindes gerechnet werden mußte. Trotzdem müßte ein viel umfassenderes Material vorliegen, um entscheidende Schlußfolgerungen zwischen zytologischem Befund und kindlichem Reifegrad zu ziehen. Außerdem sind viele Abstriche nicht zu verwerten, da in der Gravidität durch Entzündung eine Cytolyse eintritt, die die Beurteilung unmöglich macht. BURGER (24), BERWIND (25) und ZIDOWSKY (26) vermuteten einen Zusammenhang zwischen dem Stand der Portio vaginalis und der Übertragung: In einem hohen Prozentsatz soll in Übertragungsfällen die Portio kreuzbeinwärts gerichtet sein. Nach DZIOBA und DRABINA (4) liegt bei Verkürzung der Zervix sowie einer gewissen Erweiterung des äußeren und inneren Muttermundes, dem sogenannten Zervixfaktor, eine Übertragung vor.

WERLE und SEMM (27) untersuchten das Schwangerenserum und bestimmten die Oxitocinase-Aktivität. Bei der Oxitocinase handelt es sich um ein Prinzip, das nur im Serum schwangerer Frauen vorkommt, welches das Oxitocin pharmakologisch unwirksam macht und dessen Aktivität in der Schwangerschaft stetig zunimmt. Bei einer Übertragung wird der 280 Tage-Wert deutlich überschritten. -

Viele komplizierte Wege wurden also schon beschritten, um

die antenatale Diagnose der Übertragung zu klären. Oft läßt sich aber auch postnatal die Frage der Übertragung nicht klären, da viele Kinder die äußeren Zeichen der Übertragung missen lassen. Auch hier wurden Versuche unternommen, um die Diagnose zu erleichtern. Man hat im Serum Übertragener festgestellt, daß sich ein bestimmtes Eiweißspektrum ausbildet. STARK und SIEBERT (28) untersuchten die Kathepsinaktivität an Plazenten übertragener Früchte und stellten tiefere Werte als bei Normalgeburten fest. Allerdings wird von den Autoren selbst zugegeben, daß das Material viel zu gering sei, um bindende Schlüsse daraus zu ziehen.

Man muß also zusammenfassend zugeben, daß die Bemühungen, das diagnostische Problem der Übertragung zu klären, bis jetzt nicht erfolgversprechend war. Die Diagnose "Übertragung" muß bis jetzt immer noch aus der Berechnung der Schwangerschaftsdauer gestellt werden. "Das Rückgrat der Übertragungsdiagnose bildet auch heute noch die Berechnung der Schwangerschaftsdauer" (HOSEMANN) (11).

III. Unsere Untersuchungen

Wir haben versucht festzustellen, ob man Rückschlüsse vom Elektrolytgehalt des Fruchtwassers auf eine Übertragung ziehen kann, da man annehmen muß, daß es als "milieu interne" des Foeten Veränderungen unterworfen ist.

In der Universitäts-Frauenklinik Homburg finden 600 Geburten pro Jahr statt. Viele Frauen kommen schon mit gesprungener Fruchtblase in die Klinik, wodurch die Zahl der Geburten für unsere Untersuchungen stark eingeschränkt wurde. Weiter bestanden Unklarheiten über den Geburtstermin (1. beabsichtigte Täuschung der Mutter, 2. unregelmäßiger Cyclus, 3. falsche Berechnung). Wir haben deswegen die Untersuchungen auf das Serum der Mutter und das Nabelvenenblut erweitert:

Elektrolytgehalt des Fruchtwassers, des Serums, des Nabelvenenblutes bei normaler und pathologischer Schwangerschaft.

Methodik und Material

Fruchtwasserentnahme:

Das Fruchtwasser kann auf verschiedene Arten entnommen werdem. Zahlreiche Autoren bedienen sich der abdominellen Amnion-

punktion: PARRISH (29), KUBLI (3o), WOYTON (31), QUILLIGAN (32), eine Methode, die bei einer gewissen Übung unschädlich sein soll. Allerdings können folgende Komplikationen auftreten: Perforation der Darmwand oder der Harnblase, Verursachung eines Haematoms der Uteruswand, Luftembolie, Fruchtwasserembolie, Infektion.

Eine weitere, ziemlich gefahrlose Methode, deren wir uns bedienten, ist die Amnionpunktion unter der Geburt bei fünfmarkstückgroßem Muttermund (McGAUGHAY, COREY, SCOGGIN, FICKLEN, THORNTON etc.) (33). Nach Einstellung mit dem Speculum und Auswischen der Vagina punktierten wir unter sterilen Bedingungen das Amnion. Wir achteten darauf, weder mit Vaginalsekret noch mit Blut in Kontakt zu kommen. Das gewonnene Punktat wurde sofort zentrifugiert und innerhalb einer Stunde verarbeitet. In einem Jahr nahmen wir 1o2 Amnionpunktionen vor.

Die 1o2 besprochenen Fälle betreffen:

1. 6o ausgetragene Schwangerschaften
2. 27 übertragene Schwangerschaften
3. 9 Präeklampsien
4. 4 RH-Situationen
5. 1 Toxoplasmose
6. 1 Listeriose.

Die Einordnung der Fälle erfolgt nach der Geburt, der Geburtstermin wurde nach der Naegel'schen Regel errechnet, dabei wurde die Anamnese, die erste Kindsbewegung, der Leibesumfang, die Senkung des Leibes, Gewicht und Länge des Neugeborenen, Aussehen des Fruchtwassers und des Neugeborenen (ob Übertragungszeichen vorhanden waren) mitberücksichtigt. Patientinnen, bei denen der Termin der letzten Menstruation unklar war, wurden ausgeschlossen.

Die Präeklampsiefälle wurden in 2 Gruppen unterteilt:

Leichte Präeklampsie	Schwere Präeklampsie	
RR-Werte von mindestens 160/100 mm Hg. oder Eiweiß nach Esbach bis 2 %o	RR über 160/100 mm Hg., Eiweiß über 2 %o therapeutisch beeinflußbar	Starke Hypertonie, Eiweiß über 2 %o, therapie-resistent

Methodik:

K, Ca und Na wurden mit dem Zeiss-Flammenphotometer bestimmt. NaCl nach Volhard. Teilweise wurde auch der Elektrolytgehalt

im Nabelvenenblut und im mütterlichen Serum mitbestimmt. Das Nabelvenenblut wurde sofort nach der Abnabelung abgenommen, das mütterliche Blut sofort nach der Geburt. Das Blut wurde ebenso wie das Fruchtwasser sofort zentrifugiert und innerhalb einer Stunde verarbeitet. Nicht in allen Fällen war die Untersuchung des Blutes möglich, da es oft hämolytisch war oder zur Bestimmung auf Rh-Inkompatibilität benötigt wurde.

I. Abschnitt:

Ergebnisse der Elektrolyte bei normalen Geburten

(siehe Tab. I)

I. Im mütterlichen Serum:

59 eigene Fälle		Normalwerte aus Geigy wissenschaftl. Tabellen (34)
1. Na:	139,46 mÄq/l	142,oo mÄq/l
2. K:	4,27 "	5,oo "
3. Ca:	5,24 "	5,oo "
4. NaCl:	89,oo "	

II. Im Nabelvenenblut:

57 eigene Fälle		nach C.F. MICHEL 34 verwertbare Fälle
1. Na:	136,64 mÄq/l	137,2o mÄq/l
2. K:	6,46 "	5,6o "
3. Ca:	5,78 "	5,6o "
4. NaCl:	62,6o "	

III. Im Fruchtwasser:

6o eigene Fälle		nach COQUOIN-CARNOT
1. Na:	123,22 mÄq/l	127,oo mÄq/l
2. K:	4,58 "	4,oo "
3. Ca:	2,27 "	4,oo "
4. NaCl:	96,69 "	1o3,oo "

I. Die von uns gefundenen Serumwerte lagen, verglichen mit den Elektrolytwerten Erwachsener der wissenschaftlichen Geigy-Tabellen, im Bereich der Norm. Der niedrigste Na-Gehalt lag bei 1oo mÄq/l, der höchste Gehalt bei 157,91 mÄq/l.

Bei Fall 1) waren allerdings alle Serumelektrolyte erniedrigt, sie hat am Termin entbunden. Es bestand eine verstärkte Emesis gravidarum bis Ende mens IV, außerdem wurde bei der Punktion auffallend viel Fruchtwasser gewonnen. Ein Hydramnion lag aber nicht vor.

II. Im Nabelvenenblut war der niedrigste Na-Wert 1o7,66 mÄq/l bei einer Patientin, bei der auch im Serum eine Hyponatriämie von 114,84 mÄq/l bestand. Der höchste Wert betrug 15o,73 mÄq/l. Der K-Wert zeigte mit dem niedrigsten Wert von 2,oo mÄq/l und dem höchsten Wert von 12,8 mÄq/l die größte Schwankungsbreite. Die meisten Werte bewegten sich aber zwischen 5,oo mÄq/l und 7,oo mÄq/l. Die Ca-Werte zeigten die geringste Schwankungsbreite (3,5o - 7,oo mÄq/l).

Im Vergleich zu unseren Werten findet sich bei MICHEL eine deutliche Konzentrationssteigerung für K und Ca. Die Ursache dieser unmittelbar nach der Geburt zu beobachtenden Hyperkaliämie ist unklar. USHER (35) ver-

sucht sie mit dem Übergang von K aus dem intrazellulären in den extrazellulären Raum zu erklären.

III. Im Fruchtwasser lag der niedrigste Wert bei 86,13 mÄq/l, der höchste bei 157,91 mÄq/l (niedrigster Wert bei eingangs erwähnter Patientin mit niedrigen Serumelektrolyten).

Bei K lagen die extremsten Werte bei 2,8 und 7,8 mÄq/l, bei Ca zwischen o,1o und 5,49 mÄq/l. Der Durchschnitt bewegte sich aber um 2,oo mÄq/l.

Diskussion:

Serumelektrolyte ändern sich am Geburtstermin nicht wesentlich. Wir konnten keine Hypocalcämie, wie sie ROTH (36) beschreibt, und die auf einen vermehrten Calciumverbrauch des Foeten zurückzuführen sein soll, feststellen. Der Ca-Gehalt zeigte bei unseren Bestimmungen die geringsten Schwankungen.

Im Nabelvenenblut beobachteten wir eine deutliche Verminderung der Na-Konzentration, eine deutliche Kaliumsteigerung und eine geringgradige Ca-Steigerung in Übereinstimmung mit MICHEL. Der genannte Autor fand einen K-Mittelwert von 5,61 mÄq/l, wir dagegen 6,46. Er gab aber selbst eine

Schwankungsbreite von 3,1o - 8,1o mÄq/l an (bei uns 2,oo - 12,8o mÄq/l). Auch bei uns wurden nie klinische Zeichen einer Hyperkaliämie beobachtet. Die Ursache der Hyperkaliämie ist unbekannt. Man hat daran gedacht, daß sie mit einem nicht ausreichenden Gasaustausch zusammenhängt, hat aber bis jetzt noch keinen Beweis dafür.

Im Fruchtwasser fanden wir Elektrolytwerte, die im wesentlichen mit den in der Literatur angeführten Werten übereinstimmten (HANOT, COQUOIN-CARNOT).

Im Gegensatz dazu waren bei uns die Ca-Werte mit dem Mittelwert 2,27 mÄq/l gegenüber 4,oo mÄq/l stark erniedrigt. Auch das NaCl war bei uns mit 96,69 mÄq/l gegenüber 1o3 mÄq/l erniedrigt.

II. Abschnitt:

Ergebnisse der Elektrolyte bei Präeklampsien

(siehe Tab. II und III)

Wir teilten die Präeklampsiefälle wie eingangs erwähnt, in leichte und schwere Fälle ein (S. 15).

Bei leichten Präeklampsiefällen untersuchten wir das Fruchtwasser, das mütterliche Serum und das Nabelvenenblut in 4 Fällen, bei schweren Eklampsiefällen in 5 Fällen.

1. Leichte Präeklampsiefälle:

I. Im mütterlichen Serum:

Mittelwert für	Na:	128,13 mÄq/l
" "	K:	3,85 "
" "	Ca:	5,51 "
" "	NaCl:	85,25 "

Natrium und Kalium waren im mütterlichen Serum erniedrigt. Die Schwankungsbreite lag bei Na zwischen 136,37 und 111,97 mÄq/l, bei K zwischen 3,84 und 4,oo mÄq/l. Ca lag im Bereich der Norm, NaCl erniedrigt.

II. Im Nabelvenenblut:

Mittelwert für	Na:	131,34 mÄq/l
" "	K:	6,24 "
" "	Ca:	7,11 "
" "	NaCl:	85,53 "

Der Mittelwert des Na lag im Nabelvenenblut bei 131,34 mÄq/l, damit höher als im Serum. Der Mittelwert des K lag bei 6,24 mÄq/l, Schwankungsbereich zwischen 8,32 und 5,38 mÄq/l. Mittelwert des Ca lag bei 7,11 mÄq/l, Schwankungsbreite zwischen 8,98 und 5,49 mÄq/l. Der NaCl-Wert lag bei 83,53 mÄq/l, konnte aber nur in 2 Fällen bestimmt werden. Ca und K waren also deutlich erhöht.

III. Im Fruchtwasser:

	4 eigene Fälle	15 Fälle von HOWARD
Mittelwert für Na:	111,25 mÄq/l	126,oo mÄq/l
" " K:	4,o6 "	4,4o "
" " Ca:	2,18 "	nicht bestimmt
" " NaCl:	86,18 "	" "

Der Mittelwert des Na lag bei 111,25 mÄq/l. Der niedrigste Wert war 91,87, der höchste 137,81 mÄq/l. Bei K lag der Mittelwert bei 4,o6 mÄq/l, es schwankte geringfügig zwischen 3,33 und 4,7o mÄq/l.

Der Ca-Mittelwert lag bei 2,18 mÄq/l, Schwankungsbreite zwischen 1,5o und 2,99 mÄq/l.

2. Schwere Präeklampsiefälle:

Die Serumelektrolyte zeigten mit den Mittelwerten für

Na: 135,45 mÄq/l
K: 4,52 "
Ca: 4,55 "

keine großen Abweichungen von den Normalwerten.

Auch im Nabelvenenblut wurden Normalwerte gefunden (siehe Tabelle).

Im Fruchtwasser betrug der Mittelwert für

Na: 129,ol mÄq/l
K: 4,48 "
Ca: 1,77 "

Ca war ganz deutlich in 4 Fällen erniedrigt, nur in einem Fall mit 3,99 mÄq/l etwas erhöht.
NaCl betrug loo,84 mÄq/l.

Diskussion:

Bei leichten Präeklampsien fanden wir eine deutliche Erniedrigung des Na und K-Spiegels im mütterlichen Serum, im Nabelvenenblut eine Erniedrigung von Na, Erhöhung von K und Ca. Von anderen Autoren wurden normale Werte gefunden (HOWARD) (37).

Im Fruchtwasser war das Na ganz deutlich erniedrigt, K und Ca zeigten geringe Abweichungen vom Normalgehalt des Fruchtwassers an Elektrolyten.

Bei schweren Präeklampsien zeigten die Elektrolyte im Serum und Nabelvenenblut ganz geringe Abweichungen von der Norm.

Im Fruchtwasser fanden wir ähnliche Werte wie HOWARD, nur Ca war bei uns ganz deutlich erniedrigt. (Der erwähnte Autor hat Ca nicht bestimmt).

Schlußfolgerungen aus diesen Ergebnissen zu ziehen, wäre wohl falsch, da es sich um zu wenige Bestimmungen handelt, es kam uns lediglich darauf an, die Werte mitzuteilen.

III. Abschnitt:

Ergebnisse der Elektrolyte bei Übertragungen

(siehe Tab. IV)

I. Im mütterlichen Serum:

25 Fälle

1. Mittelwert für	Na:	141,01	mÄq/l
2. "	" K:	4,74	"
3. "	" Ca:	5,23	"
4. "	" NaCl:	86,9o	"

II. Im Nabelvenenblut:

25 Fälle

1. Mittelwert für	Na:	14o,45	mÄq/l
2. "	" K:	6,22	"
3. "	" Ca:	5,63	"
4. "	" NaCl:	89,9o	"

III. Im Fruchtwasser:

				nach WOYTON
27 Fälle				
1. Mittelwert für	Na:	12o,o5	mÄq/l	135,oo mÄq/l
2. "	" K:	4,48	"	4,2o "
3. "	" Ca:	2,49	"	3,3o "
4. "	" NaCl:	1oo,56	"	

I. Die Elektrolyte im mütterlichen Serum entsprachen den durchschnittlichen Werten des Erwachsenen (Geigy-Tabellen).

II. Im Nabelvenenblut fiel eine Hyperkaliämie und eine Erhöhung des Ca auf. Die Schwankungsbreite lag für K zwischen 3,84 und 9,98 mÄq/l. Das Ca bewegte sich zwischen 1,497 und 7,49 mÄq/l.

III. Im Fruchtwasser wurde eine Erniedrigung des Na und sonst normale Werte gefunden. Das Na zeigte eine große Schwankungsbreite zwischen 54,55 und 143,55 mÄq/l.

Bei der Patientin mit dem niedrigsten Na-Gehalt wurden außerdem ein erniedrigter K-Gehalt festgestellt, das Ca betrug O. Die Serumwerte und Werte im Nabelvenenblut waren normal. Sie hat 3o Tage über dem Termin entbunden, wahrscheinlich hat es sich bei dieser Patientin um einen falsch berechneten Termin gehandelt; Übertragungszeichen am Kind waren nicht vorhanden.

Das K schwankte zwischen 3,o7 bis 6,4o mÄq/l. Das Ca bewegte sich zwischen O bis 7,24 mÄq/l.

Diskussion

Wir fanden bei Schwangerschaften, die den Termin überschritten hatten, einen erniedrigten Na-Wert im Fruchtwasser, unsere Werte lagen bedeutend niedriger als die Werte bei WOYTON (13 Fälle), der einen Mittelwert von 135,oo mÄq/l angab (wir 12o,o5 mÄq/l). Mit dem K-Wert stimmten wir mit ihm überein (4,2o mÄq/l bei WOYTON, bei uns 4,48 mÄq/l).

Sein Ca-Wert wiederum lag mit 3,3o mÄq/l bedeutend höher als unser Wert von 2,49 mÄq/l.

Möglicherweise liegt das an der unterschiedlichen Bestimmungsmethode. Wir bestimmten das Ca mit dem Flammenphotometer, WOYTON nach der Kramer- und Tisdallmethode. Das Fruchtwasser ist einem stetigen Wechsel unterworfen, das Wasser im Liquor amnii wird innerhalb von 3 Std. (siehe Einleitung) ausgetauscht, Elektrolyte erfordern schon 15 Std. Außerdem haben wohl Stärke und Häufigkeit der Wehen einen Einfluß auf die Substanzen des Fruchtwassers, daraus könnte man auch die unterschiedlichen Werte erklären.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Schlußfolgerungen:

1. Na war gegenüber den Normalwerten im Fruchtwasser deutlich erniedrigt, sowohl bei normalen Entbindungen, aber auch bei Präeklampsien und Übertragungen.
2. K und Ca verhielten sich konstant.
3. Das mütterliche Serum zeigte normale Werte.
4. Im Nabelvenenblut fiel eine Hyperkaliaemie und Hypercalcaemie ebenfalls bei allen drei untersuchten Gruppen auf.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird das Verhalten der Elektrolyte im mütterlichen Serum, im Nabelvenenblut und im Fruchtwasser bei normaler und pathologischer Schwangerschaft (Präeklampsie, Übertragung) flammenphotometrisch untersucht.

1. Bei Entbindungen am Termin waren die Serumelektrolyte nicht wesentlich verändert, im Nabelvenenblut konnte eine Übereinstimmung mit den in der Literatur gefundenen Werten gefunden werden, im Fruchtwasser lagen unsere Werte etwas niedriger.

2. Bei Präeklampsien fanden wir, abweichend von anderen Autoren, im mütterlichen Serum erniedrigtes Na, erhöhtes K und Ca. Im Fruchtwasser war Na ebenfalls deutlich erniedrigt, K und Ca zeigten geringfügige Abweichungen vom Normalgehalt des Fruchtwassers an Elektrolyten.

3. Bei Übertragungen zeigte das mütterliche Serum normale Werte. Im Nabelvenenblut fiel eine Hyperkaliämie und Hypocalcämie auf, deren Ursache und Bedeutung nicht befriedigend erklärt werden kann. - Im Fruchtwasser war Na deutlich erniedrigt, K verhielt sich konstant, weiter bestand eine Hypocalcämie, die auch schon von anderen Autoren beschrieben wurde.

Gewisse Gesetzmäßigkeiten im Verhalten der Elektrolyte im mütterlichen Serum, Nabelvenenblut oder Fruchtwasser konnten von uns nicht gefunden werden, dazu müßten jahrelange Untersuchungen an einem wesentlich größeren Material vorgenommen werden. Zur Zeit ist es nur möglich, möglichst viele Einzeluntersuchungen zu veröffentlichen, um anhand dieser zu einer Sammelstatistik zu kommen. Aus diesem Grunde sind unsere Einzelergebnisse in den folgenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle I

Die Sammeltabelle der individuellen Ergebnisse bei normalen Geburten am Termin

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
1	157,91	6,14	4,99	97,47	157,91	7,3o	4,99	97,47	136,37	3,58	1,o2	99,18
2	157,91	5,12	4,49	91,84	124,89	4,86	4,49	86,73	129,19	4,48	2,49	1o3,45
3	129,19	4,o9	5,7o	-	122,o2	4,86	4,99	-	129,19	3,58	1,43	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	9o,44	6,3o	3,24	82,94
5	143,55	4,48	3,99	-	129,19	7,94	4,49	-	122,o2	4,48	o,499	-
6	15o,73	5,38	4,99	84,3o	-	-	-	-	122,o2	4,35	2,49	81,19
7	117,71	3,84	4,99	-	136,37	9,86	4,99	-	1o6,23	6,o2	-	-
8	157,9o	5,38	5,99	92,34	147,46	7,55	6,24	83,79	133,54	5,5o	1,5o	94,o5
9	143,55	6,4o	6,99	1o2,9o	146,42	5,5o	6,49	-	132,o7	3,84	1,5o	12o,56
1o	143,5o	9,84	4,99	85,2o	143,55	3,84	4,49	85,5o	129,19	5,38	2,99	85,5o
11	143,55	5,66	4,49	-	143,55	5,46	4,74	-	124,89	5,14	3,24	85,5o
12	114,84	4,61	4,99	85,16	1o7,66	5,12	4,99	89,78	93,31	3,84	1,25	99,o1
13	143,5o	4,oo	4,65	-	122,o2	9,6o	6,49	68,4o	122,o2	5,63	1,49	99,76
14	143,55	3,84	4,49	84,3o	129,19	5,76	4,99	-	122,o2	3,84	1,99	94,o5
15	1oo,48	3,2o	2,99	66,69	143,55	1o,88	2,oo	-	86,13	3,2o	1,oo	68,4o

Tabelle I

Fortsetzung

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
16	143,55	3,58	4,99	94,o5	143,55	4,86	7,98	9o,63	126,32	4,35	1,2o	1oo,89
17	134,94	4,35	5,99	-	-	-	-	-	12o,58	4,74	4,99	-
18	135,oo	4,oo	4,65	-	117,71	6,3o	5,11	8o,37	118,97	7,83	4,86	82,o8
19	122,o2	4,86	5,49	86,7o	111,97	7,42	6,49	86,7o	117,7o	4,86	2,99	99,7o
2o	143,55	4,3o	5,74	-	134,46	4,3o	6,11	-	143,55	4,22	3,99	1o7,73
21	143,55	3,84	5,99	9o,63	143,55	4,61	4,99	94,o5	122,o2	3,58	o,1o	94,o5
22	135,oo	4,oo	4,65	-	157,91	6,66	4,99	83,79	122,o2	5,12	2,oo	1o4,31
23	132,o2	3,84	4,99	-	123,45	7,68	5,49	-	122,o2	4,61	1,2o	88,92
24	157,91	2,82	2,49	9o,63	157,91	2,56	2,25	94,o5	157,91	2,56	o,499	87,21
25	133,5o	4,99	5,99	1o2,6o	11o,53	5,8o	4,99	94,o5	12o,58	5,38	5,49	76,95
26	126,32	4,1o	5,69	1o6,2o	126,32	4,1o	5,69	1oo,89	126,32	3,84	2,8o	113,71
27	135,oo	4,oo	4,65	-	136,37	2,56	7,14	-	114,84	3,84	1,42	-
28	136,37	4,35	5,49	121,o6	135,oo	5,6o	5,8o	-	129,2o	4,22	2,oo	122,3o

Tabelle I

Fortsetzung

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
29	123,45	4,8o	5,74	1oo,4o	126,32	4,8o	6,24	1o1,23	116,28	5,17	3,12	95,76
3o	146,21	5,o4	5,23	85,5o	146,21	6,72	5,49	85,5o	11o,53	5,76	5,74	63,27
31	149,29	4,99	5,99	71,82	143,55	4,99	5,99	113,72	114,84	4,61	1,oo	1o2,6o
32	139,24	5,76	5,99	-	135,oo	5,6o	5,8o	-	129,19	4,61	2,99	-
33	15o,73	4,35	5,99	59,85	15o,73	5,12	6,99	63,27	122,o2	3,71	2,49	119,7o
34	116,28	5,63	6,99	-	121,97	7,3o	7,48	-	1o1,92	8,7o	3,99	-
35	136,37	3,71	5,49	88,92	137,81	5,6o	6,99	83,8o	126,32	4,1o	2,99	1o6,o2
36	143,55	3,84	4,99	95,76	135,oo	5,6o	5,8o	-	114,84	5,12	o,oo	111,15
37	157,91	4,1o	3,49	113,o3	143,55	7,68	4,99	-	122,o2	4,48	1,99	1o7,9o
38	157,91	4,22	3,99	-	157,91	8,96	4,99	-	15o,73	4,86	1,5o	1o6,o2
39	149,2o	6,66	5,99	8o,37	15o,73	9,22	5,74	75,24	136,37	4,48	2,99	97,47
4o	14o,59	5,12	5,99	85,5o	129,19	7,68	5,99	82,o8	122,o2	5,76	2,99	64,98
41	13o,5o	3,97	6,99	9o,63	143,55	6,4o	6,99	88,92	1o9,1o	3,84	2,oo	9o,63

Tabelle I

Fortsetzung

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
42	136,29	3,58	6,44	1oo,89	122,o2	6,4o	7,14	85,5o	114,84	6,66	2,49	115,15
43	143,55	4,61	6,39	82,o8	143,55	7,68	7,14	94,o5	1o3,36	4,61	1,4o	94,o5
44	135,oo	4,oo	4,65	-	143,55	5,66	5,8o	-	13o,63	4,61	o,98	9o,63
45	133,5o	4,35	5,49	74,39	137,81	5,38	6,49	97,47	126,32	3,46	2,5o	85,16
46	15o,73	4,61	4,99	1o2,26	15o,73	7,3o	5,99	9o,8o	146,42	4,48	2,5o	112,o1
47	132,o7	7,68	4,99	97,47	126,32	12,16	5,99	97,47	136,37	4,86	2,99	1o7,73
48	136,37	4,48	6,49	-	129,2o	7,o4	5,99	-	134,56	4,61	2,oo	94,o5
49	139,24	4,86	4,99	1o8,24	152,16	5,76	6,49	99,o1	122,o2	4,35	3,49	1o2,77
5o	157,91	3,84	5,99	97,47	157,91	5,25	5,99	75,24	71,78	2,82	o,25	121,41
51	15o,73	4,99	5,99	68,4o	135,oo	5,6o	5,8o	-	136,37	4,99	1,2o	95,76
52	157,91	2,56	2,oo	-	129,2o	3,84	3,49	-	143,55	2,18	o,49	94,o5
53	129,19	3,84	5,79	-	122,o2	4,61	4,99	92,34	157,91	5,63	3,29	119,7o
54	157,91	4,99	3,99	94,39	157,91	6,9o	5,24	82,59	129,2o	4,22	o,998	97,81

Tabelle I

Fortsetzung

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
55	114,84	4,33	4,99	8o,37	11o,53	6,72	5,23	8o,37	1o7,66	3,84	4,24	86,36
56	149,29	3,84	7,98	-	149,29	6,91	3,49	59,85	91,35	3,84	1,75	87,21
57	143,55	5,89	3,49	9o,63	135,oo	5,8o	5,8o	-	146,42	4,1o	2,49	1o1,74
58	143,55	5,25	5,99	1o1,74	149,29	8,7o	5,49	75,24	143,55	4,22	1,5o	1oo,89
59	1o5,73	4,22	4,99	-	122,o2	7,o4	5,98	-	122,o2	3,84	1,99	-
6o	143,55	4,74	5,49	1oo,89	134,94	12,8o	5,99	1o2,6o	132,o7	4,48	2,99	1o6,2o
Zahl der Fälle	59	59	59	4o	57	57	57	36	6o	6o	58	52
Mittelwert	139,46	4,72	5,24	89,oo	136,64	6,46	5,78	82,6o	123,22	4,58	2,27	96,69

Tabelle II

Die Sammelergebnisse der individuellen Ergebnisse bei leichten Präeklampsien

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
61	111,97	3,84	5,99	-	114,79	5,89	8,98	-	91,87	4,1o	1,75	-
62	129,19	3,97	5,99	83,79	137,81	5,38	6,99	8o,37	119,15	4,1o	2,99	1o4,31
63	136,37	3,58	4,99	86,7o	114,84	5,38	5,49	86,7o	96,18	3,33	1,5o	97,47
64	135,oo	4,oo	4,65	-	157,91	8,32	6,99	-	137,81	4,7o	2,5o	56,77
Zahl der Fälle	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	3
Mittelwert	128,13	3,85	5,51	85,25	131,34	6,24	7,11	83,53	111,25	4,o6	2,18	86,18

Tabelle III

Die Sammelergebnisse der individuellen Ergebnisse bei schweren Präeklampsien

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
65	133,5o	5,38	4,49	76,95	144,99	5,6o	4,99	-	127,76	5,76	1,5o	97,47
66	143,55	3,84	3,99	8o,37	135,oo	4,oo	4,65	-	143,55	2,56	o,49	123,12
67	135,oo	4,oo	4,65	-	135,oo	5,4o	5,8o	-	114,84	4,61	1,87	83,62
68	136,oo	4,oo	4,65	-	136,oo	5,6o	5,8o	-	136,37	5,12	3,99	99,18
69	129,19	5,38	4,99	85,5o	129,19	5,38	5,99	82,o8	122,o2	4,35	1,o2	-
Zahl der Fälle	5	5	5	3	4	4	4	1	5	5	5	4
Mittel-wert	135,45	4,52	4,55	9o,78	136,o3	5,48	5,68	82,o8	129,o1	4,48	1,77	1oo,84

Tabelle IV

Die Sammelergebnisse der individuellen Ergebnisse bei rechnerischen Übertragungen

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
7o	143,55	4,35	4,49	73,53	157,91	5,25	6,49	73,53	123,45	4,86	1,5o	1oo,89
71	137,46	7,o4	5,99	91,31	14o,68	7,94	6,99	91,31	122,o2	3,97	1,996	115,o8
72	149,29	3,84	4,99	86,o1	143,55	5,63	5,99	-	54,55	3,o7	o	43,78
73	143,55	4,61	3,99	92,85	136,37	8,32	5,49	99,o1	143,55	3,84	1,5o	1o8,24
74	132,o2	5,89	4,99	-	132,o2	5,8o	7,49	45,24	122,o2	4,1o	o,8o	124,83
75	15o,73	5,12	2,49	-	15o,73	3,84	2,49	-	93,31	3,84	1,oo	-
76	132,o7	4,86	6,99	97,47	132,2o	4,o8	6,49	97,47	134,94	4,22	2,5o	1o2,6o
77	143,55	5,12	4,99	75,24	143,55	5,oo	5,8o	-	143,55	5,12	6,99	-
78	143,55	3,84	5,49	82,o8	143,55	5,38	5,99	75,24	1o7,66	5,76	2,oo	99,18
79	143,55	7,17	4,99	8o,68	143,55	6,66	5,99	87,21	122,o2	5,12	4,99	-
8o	143,55	3,84	4,99	-	143,55	5,oo	3,59	-	129,2o	3,84	1,oo	-
81	143,95	3,84	4,99	-	143,55	4,6o8	1,497	-	129,15	-	3,oo	-
82	143,55	6,14	5,99	87,55	15o,73	7,68	7,49	95,76	137,81	3,58	2,oo	114,6o
83	137,81	4,35	6,24	91,31	129,2o	4,59	4,99	89,78	122,o2	4,35	2,5o	1o8,24
84	136,37	5,38	5,49	71,82	129,2o	7,94	5,99	73,53	11o,53	4,86	1,5o	1oo,89
85	157,91	4,32	5,99	1oo,55	152,16	5,5o	6,49	94,39	147,86	-	2,99	12o,56

Tabelle IV

Fortsetzung

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
86	136,37	4,35	4,49	92,85	143,55	9,98	6,99	1oo,55	122,o2	6,4o	4,99	1o8,24
87	143,55	4,74	5,49	111,32	157,91	7,68	6,99	96,1o	129,19	4,48	2,99	-
88	143,55	5,12	4,99	83,o9	143,55	-	3,49	-	143,55	4,86	o,499	-
89	135,oo	4,oo	4,65	-	135,oo	5,6o	5,8o	-	143,55	4,22	o,998	-
9o	132,o7	5,48	4,99	85,5o	132,o7	7,68	5,29	85,5o	114,84	4,66	4,29	76,95
91	129,2o	3,53	5,11	77,81	117,71	7,o7	5,24	8o,37	74,65	4,53	7,24	88,o7
92	143,55	4,42	4,74	-	136,37	4,61	4,99	-	122,2o	4,99	2,99	7o,11
93	122,o2	3,84	4,99	71,82	136,37	5,8o	5,99	121,4o	122,o2	3,84	1,oo	-
94	157,91	3,58	8,28	9o,63	136,37	7,68	6,64	92,34	114,84	3,84	o,8o	123,12
95	-	-	-	-	-	-	-	-	1o7,58	4,61	1,996	1o4,31
96	-	-	-	-	-	-	-	-	1o3,36	5,12	2,99	-
Zahl der Fälle	25	25	25	19	25	24	25	17	27	25	27	17
Mittelwerte:	141,o1	4,74	5,23	86,9o	14o,45	6,22	5,63	89,9o	12o,o5	4,48	2,49	1oo,56

Tabelle V

Sammeltabelle der individuellen Ergebnisse bei RH-Situation, Toxoplasmose und Listeriose

Nr. des Falles	a) Mütterliches Serum				b) Nabelvenenblut				c) Fruchtwasser			
	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l	Na mÄq/l	K mÄq/l	Ca mÄq/l	NaCl mÄq/l
97	129,19	4,61	4,99	1oo,89	129,19	6,91	4,99	1oo,89	122,o2	4,61	o	123,12
98	14o,68	4,1o	4,99	68,4o	-	-	-	-	129,19	3,84	1,5o	-
99	135,oo	4,oo	4,65	-	135,oo	5,6o	5,8o	-	1o7,66	4,61	4,37	85,5o
1oo	146,42	3,46	4,49	-	146,42	4,oo	5,8o	-	74,65	4,8o	3,74	-
1o1	157,91	5,24	3,49	99,18	59,25	3,o7	2,oo	1o2,6o	157,91	2,56	1,5o	95,76
1o2	129,2o	4,48	5,49	-	129,2o	5,6o	5,8o	-	143,55	4,22	2,99	1o9,27

Literaturverzeichnis

1. HANON, F.
COQUOIN-CARNOT
PIGNARD, C.
PIGNARD, P.
Le liquide amniotique.
Etude clinique, biologique et physico-chémique, 1955

2. ALBANO, G.
Die Erneuerungsgeschwindigkeit des Fruchtwassers im menschlichen Ei.
Zbl. Gynäk. 58, 975-980 (1934)

3. MARTIUS, H.
Über verlängerte und abnorm lange Schwangerschaften.
Arch. Gynäk. 183, 560 (1952)

4. DZIOBA, A.
DRABINA, F.
Zytologische Vaginalabstriche bei übertragenen Schwangerschaften.
Zbl. f. Gynäk. 82, 1694-97 (1960)

5. MICHEL, C.F.
Elektrolyte und Gesamteiweiß im Nabelvenenblut.
Arch. Gynäk. 196, 463-467 (1962).
Das Fließgleichgewicht von Na, K, Ca und Gesamteiweiß während der Geburt und dem Wochenbett.
Geburtsh. u. Gynäk. 159/3, 238 (1962)

6. BONDI, J.
Über Fermente im Fruchtwasser.
Zbl. Gynäk. 21 (633)

7. LAPAN, B. Encymes in the amniotic fluid and maternal serum.
Am. J. Obst. & Gynec. 83 1o, 1337 (1962)

8. SIEGERT, F. Arch. Gynäk. 144, 282 (1931)

9. TEMESVARY, A. Übertragung und ihre Folgen.
Diss. aus der Universitätsfrauenklinik Zürich, 1952

1o. SEITZ, L. Klinik der Eklampsie und Praeeklampsie.
Seitz-Amreich: Biologie und Pathologie des Weibes. VIII, 786-856

11. HOSEMANN, H. Normale und abnorme Schwangerschaftsdauer.
Seitz-Amreich VII 828 (1952)
Schwangerschaftsdauer und Neugeborenengewicht.
Arch. f. Gynäk. 176, 1o9-123 (1949)
Zur Frage des habituellen Übertragens.
Zbl. Gynäk. 74/87, 1441-45 (1952)

12. RUNGE, H. Klinik und Therapie der übertragenen Schwangerschaft.
Geburtsh. u. Frauenhk. 8, 5, 4o1 (1948)

13. BIESSY, G.M. Contribution à l'étude des Grossesses prolongées.
Inaug.-Diss. Lyon (1953)

14. RUCKENSTEINER, E. Radiologisches Praktikum, Leipzig 1931

15. KOLONJA, S. Arch. f. Gynäk. 188, 12-62 (1956)

16. HEBERER, H. Schwangerschaftsdauer und Gewichtsentwicklung. Geburtsh. u. Frauenhk. 13, 1105 (1953)

17. SIEGEL, P. Untersuchungen bei Schwangerschaftstoxikosen. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart (1962)

18. DOLFF, C. Ein neues Zeichen zum Nachweis des intrauterinen Fruchttodes, zugleich ein Beitrag zur pränatalen Diagnose der Übertragung. Geburtsh. u. Frauenheilk. 12, 244 (1952)

19. EZES, H. Congr. internat. Gynécol. et d'Obstétr., Genève 1954, S. 1008 Ref. Ber. Gynäk. 56, 208 (1955)

20. GANDAR, R.
KELLER, B. Strasbourg Méd., N.S. 5, 585 (1954)

21. LEMBERG-SIEGFRIED,
STAMM, O. Der Vaginalabstrich am Ende der Schwangerschaft und seine diagnostische Verwendung zur Bestimmung des Geburtstermins. Geburtsh. u. Frauenhk. 15, 885-898 (1955)

22. LEY, L.
LOUIS, A.
SCHMITZ, I.
Zytologische Untersuchungen an Übertragenen Schwangerschaften.
Zbl. Gynäk. 44 (1961)

23. MIKLAW, H.
Die zytologische Bestimmung des Geburtstermines.
Zbl. Gynäk. 44, 1759-67 (1961)

24. BURGER, K.
Zit. nach H.A. MUELLER, Arch. Gynäk. 182, 149 (1952)

25. BERWIND, Th.
Disk.-Bem. bei der 29. Tagg. der Dtsch. Ges. für Gynäk. Ref. Geburtsh. u. Frauenheilk. 13, 9o (1953)

26. ZIDOWSKY, J.
Zbl. Gynäk. 14 (196o), S. 513

27. WERLE, E.
SEMM, K.
Arch. Gynäk. 187,1o6 (1955)

28. STARK, G.
SIEBERT, G.
Arch. Gynäk. 185, 5o (1954)

29. PARRISH, H.M.
Americ. J. Obstetr. Gynec. 158, 4, 724

3o. KUBLI, F.
KELLER, M.
Kasuistischer Beitrag zum Problem der echten Übertragung.
Gynaecologia 152, 3o5-311 (1961)
Geburtsh. u. Frauenheilkunde 22, 62

31. WOYTON, J.
Die Beurteilung des Reifegrades der Frucht auf Grund der Fruchtwasseruntersuchung.
Zbl. f. Gynäk. 85, 16, 547 (1963)

32. QUILLIGAN, E.J. Amniotic fluid.
American J. Obstetr. and gynec. 1962, 84, 2o

33. McGAUGHAY, H.S.
COREY, E.L.
SCOGGIN, W.A.
FICKLEN, C.H.
THORNTON, W.N. Americ. J. Obstetr. gynec. 196o, 1, 1o8

34. Documenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen (196o)

35. USHER, R. Pediatrics 24, 562 (1959)

36. ROTH, F. Gynäcologia 152: 312-316 (1961)
Die Wirkung der Oestrogene auf den Kalziumspiegel in gravidate.

37. HOWARD, W.F. An analysis of amniotic fluid electrolytes in toxemia pf pregnancy. Am. J. Obst. & Gynec. 86, 245 (1963)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Siegel herzlich für die Überlassung des Themas dieser Arbeit sowie für seine Ratschläge danken. Ebenso richtet sich mein Dank an Herrn Priv.-Doz. Dr. Krahe, der mir beim experimentellen Teil der Arbeit behilflich war.

Herrn Prof. Dr. Limburg danke ich für die Erlaubnis, die Räumlichkeiten und Hilfsmittel der Klinik für meine Versuche zu benutzen.

L e b e n s l a u f

Am 6.3.1938 wurde ich als Tochter des Malers Erich VOLKMANN und seiner Ehefrau Gemma, geb. EMSER, geboren. 1942 fiel mein Vater in Rußland. Nach einer vierjährigen Volksschulzeit besuchte ich neun Jahre das Mädchenrealgymnasium in Homburg und legte dort auch 1958 das Abitur ab.

Während meines Medizinstudiums war ich zwei Semester in Freiburg, wo ich 1959 das Vorphysikum bestand, anschließend studierte ich an der Universität des Saarlandes weiter und bestand hier das Physikum. Nach dem folgenden Sommersemester in Wien kehrte ich nach Homburg zurück und bestand am 15.12.63 das medizinische Staatsexamen.

Meine Medizinalassistentenzeit begann ich am 1.3.64 auf der Inneren Abteilung des Knappschaftskrankenhauses Neunkirchen. Vom 1.2.65 bis 31.7.65 war ich als Medizinalassistentin auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Wasserburg, vom 1.9.65 bis 31.12.65 auf der Geburtshilflich-Gynäkologischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Burghausen, und vom 1.1.66 bis 1.4.66 auf der Chirurgischen Abteilung des Knappschaftskrankenhauses Neunkirchen.

Am 11.2.1966 heiratete ich den Assistenzarzt Hansjörg REINERT.

Vom 1.4.66 bis 31.1.67 arbeitete ich als Assistenzärztin auf der Chirurgischen Abteilung des Knappschaftskrankenhauses Neunkirchen. Seit dem 1.2.67 arbeite ich auf der Robert-Koch-Abteilung der Med.Univ.-Klinik und Poliklinik, Homburg/Saar.